

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



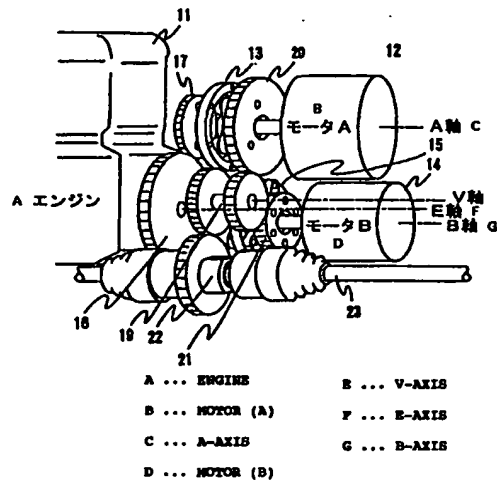
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

| | | |
|--|-----------|---|
| <p>(51) 国際特許分類6 B60K 17/04, 6/00</p> | <p>A1</p> | <p>(11) 国際公開番号 WO00/32433</p> <p>(43) 国際公開日 2000年6月8日(08.06.00)</p> |
| <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/04209</p> <p>(22) 国際出願日 1999年8月4日(04.08.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/341361 1998年12月1日(01.12.98)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 日立製作所(HITACHI, LTD.)(JP/JP) 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 羽二生倫之(HANIU, Tomoyuki)(JP/JP) 正木良三(MASAKI, Ryoso)(JP/JP) 天野雅彦(AMANO, Masahiko)(JP/JP) 宮崎泰三(MIYAZAKI, Taizo)(JP/JP) 諸岡泰男(MOROOKA, Yasuo)(JP/JP) 〒319-1292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社 日立製作所 日立研究所内 Ibaraki, (JP)</p> | | <p>(74) 代理人 弁理士 作田康夫(SAKUTA, Yasuo) 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p> |

(54)Title: DRIVE DEVICE AND VEHICLE

(54)発明の名称 駆動装置及び車両



(57) Abstract

A drive device having an engine, a plurality of motors, and a plurality of coaxial differential mechanisms, wherein the rotating output shafts of the plurality of motors are disposed in parallel with and opposedly to the rotating output shafts of the engine, the coaxial differential mechanisms are disposed between the engine and the motors, the straight lines passing the rotating shafts of at least two coaxial differential mechanisms are disposed in parallel with each other, and an engine output is transmitted to the coaxial differential mechanisms through gears, whereby the drive device small in size and high in productivity can be provided.

(57)要約

エンジンと複数のモータと複数の同軸差動機構とを有する駆動装置において、前記複数のモータの回転出力軸を前記エンジンの回転出力軸と平行かつ対向配置する。同軸差動機構は、エンジンとモータとの間に配置される。同軸差動機構のうち少なくとも2個の回転軸を通る直線は平行であるよう配置され、エンジン出力は歯車を介して同軸差動機構に伝達される。小型、かつ生産性の高い駆動装置を提供することが可能である。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

| | | | | | | | |
|----|--------------|----|---------|----|-----------------------|----|------------|
| AE | アラブ首長国連邦 | DM | ドミニカ | KZ | カザフスタン | RU | ロシア |
| AL | アルバニア | EE | エストニア | LC | セントルシア | SD | スーダン |
| AM | アルメニア | ES | スペイン | LI | リヒテンシュタイン | SE | スウェーデン |
| AT | オーストリア | FI | フィンランド | LK | スリ・ランカ | SG | シンガポール |
| AU | オーストラリア | FR | フランス | LR | リベリア | SI | スロヴェニア |
| AZ | アゼルバイジャン | GA | ガボン | LS | レソト | SK | スロヴァキア |
| BA | ボスニア・ヘルツェゴビナ | GB | 英国 | LT | リトアニア | SL | シエラ・レオネ |
| BB | バルバドス | GD | グレナダ | LU | ルクセンブルグ | SN | セネガル |
| BE | ベルギー | GE | グルジア | LV | ラトヴィア | SZ | スワジランド |
| BF | ブルキナ・ファソ | GH | ガーナ | MA | モロッコ | TD | チャード |
| BG | ブルガリア | GM | ガンビア | MC | モナコ | TG | トーゴ |
| BJ | ベナン | GN | ギニア | MD | モルドヴァ | TJ | タジキスタン |
| BR | ブラジル | GW | ギニア・ビサウ | MG | マダガスカル | TZ | タンザニア |
| BY | ベラルーシ | GR | ギリシャ | MK | マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国 | TM | トルクメニスタン |
| CA | カナダ | HR | クロアチア | ML | マリ | TR | トルコ |
| CF | 中央アフリカ | HU | ハンガリー | MN | モンゴル | TT | トリニダード・トバゴ |
| CG | コンゴ | ID | インドネシア | MR | モーリタニア | UA | ウクライナ |
| CH | スイス | IE | アイルランド | MW | マラウイ | UG | ウガンダ |
| CI | コートジボワール | IL | イスラエル | MX | メキシコ | US | 米国 |
| CM | カメルーン | IN | インド | NE | ニジェール | UZ | ウズベキスタン |
| CN | 中国 | IS | アイスランド | NL | オランダ | VN | ヴェトナム |
| CR | コスタ・リカ | IT | イタリア | NO | ノルウェー | YU | ユーゴスラビア |
| CU | キューバ | JP | 日本 | NZ | ニュー・ジーランド | ZA | 南アフリカ共和国 |
| CY | キプロス | KE | ケニア | PL | ポーランド | ZW | ジンバブエ |
| CZ | チェコ | KG | キルギスタン | PT | ポルトガル | | |
| DE | ドイツ | KP | 北朝鮮 | RO | ルーマニア | | |
| DK | デンマーク | KR | 韓国 | | | | |

明 細 書

駆動装置及び車両

技術分野

本発明はモータと差動機構から構成される駆動装置と、それを用いた車両に関する。

背景技術

エンジンの低燃費化を図る駆動システムとして、モータの駆動力を利用するハイブリッド車がある。

ハイブリッド車はシリーズ方式、パラレル方式など、各種の方法が提案されているが、2つのモータと1つの遊星歯車を用いたシリーズーパラレルハイブリッド方式が提案されている。

例えば、特開平7-135701号には、エンジンの駆動力を遊星歯車に入力し、遊星歯車の出力軸から得られた駆動力により車両を駆動するように発電機で制御される方式が記載されている。エンジンのエネルギーの一部は発電機により発電しながら、出力軸に連結したモータから駆動力をアシストすることで、常にエンジンを効率の良い高トルク領域で駆動し、かつ、変速機能を合わせ持たせることができる特徴を持っている。

上記の方法は高効率なエンジンー電気ハイブリッド車両を実現できるものの、構成要素としてモータを必要とするので体格が大きくなるといった問題を有する。

さらに、部品点数が多くなることによる生産性の悪化も問題となる。

発明の開示

本発明の目的は、上記従来例のようなモータジェネレータを有するエンジン－電気ハイブリッド車両において、小型、かつ生産性の高い駆動装置を提供することにある。

本発明は、エンジンと、複数のモータジェネレータと、複数の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、前記複数のモータジェネレータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行かつ対向して配置され、前記複数のモータジェネレータのうち回転出力軸方向寸法の最も大きな第1のモータジェネレータの回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{f1} は、前記第1のモータジェネレータを除く他のモータジェネレータの回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{fi} ($i = 2, 3, \dots$) 以下である駆動装置である。

また本発明は、エンジンと、複数のモータジェネレータと、複数の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、前記複数のモータジェネレータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行かつ対向配置され、前記複数のモータジェネレータのうち回転出力軸方向寸法の最も大きな第1のモータジェネレータの反回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{e1} は、前記第1のモータジェネレータを除く他のモータジェネレータの反回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{ei} ($i = 2, 3, \dots$) 以上である駆動装置である。

また本発明は、エンジンと、複数のモータジェネレータと、複数の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、前記複数のモータジェネレ

ータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行かつエンジンから遠い面側に配置され、前記複数のモータジェネレータのうち回転出力軸方向寸法の最も大きな第1のモータジェネレータの回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{f1} は、前記第1のモータジェネレータを除く他のモータジェネレータの回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{fi} ($i = 2, 3, \dots$) 以上である駆動装置である。

また本発明は、エンジンと、複数のモータジェネレータと、複数の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、前記複数のモータジェネレータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行かつエンジンから遠い面側に配置され、前記複数のモータジェネレータのうち回転出力軸方向寸法の最も大きな第1のモータジェネレータの反回転出力軸側の端部と、エンジン回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{e1} は、前記第1のモータジェネレータ以外のモータジェネレータの反回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{ei} ($i = 2, 3, \dots$) 以下である駆動装置である。

また本発明は、エンジンと、複数のモータジェネレータと、複数の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、前記複数のモータジェネレータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行配置され、最大重量を有する前記モータジェネレータの重心は、他の前記モータジェネレータの重心より下方にある駆動装置である。

また本発明は、エンジンと、複数のモータジェネレータと、複数の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、前記複数のモータジェネレータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行配置され、最大容積

を有する前記モータジェネレータの最下端は、他の前記モータジェネレータの重心より上方にある駆動装置である。

また本発明は、エンジンと、複数のモータジェネレータと、複数の同軸差動機構と、を有する駆動装置において、前記同軸差動機構のうち少なくとも２個の回転軸を通る直線が平行であるよう前記同軸差動機構が配置されている駆動装置である。

また本発明は、エンジンと、複数の同軸差動機構と、第１および第２のモータジェネレータと、を有する駆動装置であって、前記複数の同軸差動機構は、前記エンジンの出力軸、前記第１のモータジェネレータの入出力軸、および車両駆動軸に接続される第１の同軸差動機構と、前記エンジンの出力軸、前記第２のモータジェネレータの入出力軸、および車両駆動軸に接続される第２の同軸差動機構とを有し、前記第１のモータジェネレータと前記第２のモータジェネレータとは同軸上に配置され、前記第１の差動機構の前記第１のモータジェネレータ入出力軸と接続される軸は、前記第２の差動機構の前記第２のモータジェネレータ入出力軸と接続される軸を貫通している駆動装置である。

また本発明は、上記の駆動装置のいずれかを有する車両である。

図面の簡単な説明

第１図は、本発明による車両の一実施例を示す。

第２図は、駆動装置の機械的構成図を示す。

第３図は、駆動装置の別の構成例を示す。

第４図は、モータの配置例を示す。

第５図は、駆動装置の共線図を示す。

第 6 図は、軸配置説明図を示す。

第 7 図は、モータ 3 個を用いた本発明による車両の一実施例を示す。

第 8 図は、遊星歯車 4 個を用いた本発明による車両の一実施例を示す。

第 9 図は、本発明による車両の一実施例を示す。

第 10 図は、本発明による車両の一実施例を示す。

第 11 図は、本発明による車両の一実施例を示す。

第 12 図は、本発明による車両の一実施例を示す。

第 13 図は、本発明による車両の一実施例を示す。

第 14 図は、本発明による車両の一実施例を示す。

第 15 図は、本発明による車両の一実施例を示す。

第 16 図は、本発明による車両の一実施例を示す。

第 17 図は、差動歯車と遊星歯車からなる差動機構の一実施例を示す。

第 18 図は、差動歯車と遊星歯車からなる差動機構の一実施例を示す。

第 19 図は、本発明による車両の一実施例を示す。

第 20 図は、本発明による車両の一実施例を示す。

第 21 図は、本発明による車両の一実施例を示す。

発明を実施するための最良の形態

以下本発明の実施の形態を説明する。

第 1 図は本発明による駆動装置を車両に適用した一実施例である。本実施例はエンジン及びモータジェネレータを有するハイブリッド車両であって、駆動装置が前方に搭載され前輪を駆動するいわゆる F F 方式に好適である。なお、以下の説明ではモータジェネレータを単にモータと記す。

ここで 11 はエンジン、12 はモータ A、13 は遊星歯車 A、14 はモ

ータB、15は遊星歯車Bである。ここでA、Bはモータや遊星歯車を区別する符号である。モータA12と遊星歯車A13とは同軸上に配置され、また、モータB14と遊星歯車B15とは同軸上に配置される。各モータと遊星歯車とを同軸に配置することでトルク伝達機構を省略でき、全体効率の向上に寄与する。また、一般的には複雑な組み合わせの歯車列は組み立て性が悪いという問題があるが、本方式のようにモータと遊星歯車とが同軸上にあればモータと遊星歯車とを一体化したギヤードモータを部品として購入し使用することが可能であり、生産性の向上も図れるという利点がある。

16はエンジンの出力軸に取り付けられたエンジン出力軸歯車であり、17はA側入力軸歯車であり、18はB側入力軸歯車である。なお、B側入力軸歯車18は本図では別部品の陰にあるため図示していない。ここでA側入力軸歯車17はモータA12の回転軸および遊星歯車A13と同軸に配置される。以降の説明で、モータA12の回転軸をA軸と称する。また、B側入力軸歯車18はモータB14、遊星歯車B15と同軸に配置される。以降の説明でモータB14の回転軸をB軸と称する。また、エンジン出力軸をE軸と称する。

エンジン出力軸歯車16はA側入力軸歯車17と噛合され、エンジン11の発生トルクを遊星歯車A13の回転軸に伝達する。また、エンジン出力軸歯車16はB側入力軸歯車18とも噛合され、エンジン11の発生トルクを遊星歯車B15の回転軸に伝達する。

19は伝達軸であり、20はA側出力軸歯車、21はB側出力軸歯車である。A側出力軸歯車20はA軸と同軸に、またB側出力軸歯車21はB軸と同軸に配置される。遊星歯車A13および遊星歯車B15とそれぞれ

の要素との機械的連結状態については後述する。

22はディファレンシャルギヤであり、伝達軸19より得られる動力を左右輪に分配する働きをする。23はフロントアクスルであり、ディファレンシャルギヤ22によって分配された動力を車輪に伝える働きをする。

本構成では複数のモータの機械的出力軸とエンジン出力軸とが向かい合っ
て配置されており、遊星歯車がエンジン11と各モータとの間に配置される。また、各遊星歯車軸は平行に配置されているため、エンジン出力軸歯車16やA側入力軸歯車17に特殊なギヤを用いる必要がなく、安価でかつ伝達効率の高い平歯車やはすば歯車、やまば歯車を用いることができる。

また、ここではモータA12の方がモータB14より大きい容積を持つと仮定しており、大きなモータを上方に配置している。これはFF車においてフロントアクスル23を配置するためのスペースを確保するためである。近年、乗用車においては旋回性能の確保と取り回しの容易さから全長を短くする要求があり、一方、居住性の確保と視界の良さから車高に余裕を持たせた設計が多くなっている。このため本発明のように複数個のモータを用いる場合にはモータを横にならべて配置するより本図のように縦に積み重ねて配置の方が効果的である。このとき、容積の小さなモータを下方に配置すれば、前後長を増加させることなくフロントアクスル23を配置することが可能となる。

また、安定性を向上させることを目的として、重量の大きなモータを下方に配置するレイアウトもまた効果的である。

第2図は第1図に示す駆動装置の機構説明図である。モータA12の回転出力軸側端部とエンジンの回転軸側（がわ）端部との軸方向投影距離を

L_{f1} 、モータ B 1 4 の回転出力軸側端部とエンジンの回転軸側（がわ）端部との軸方向投影距離を L_{f2} 、モータ A 1 2 の回転出力軸と反対側端部とエンジンの回転軸側（がわ）端部との軸方向投影距離を L_{e1} 、モータ B 1 4 の回転出力軸と反対側端部とエンジンの回転軸側（がわ）端部との軸方向投影距離を L_{e2} とすると、下記の関係が成り立つ。

$$L_{f1} \leq L_{f2} < L_{e2} \leq L_{e1} \quad \cdots \quad (\text{数式 1})$$

このように配置することにより、複数のモータが構成要素として存在する場合にも、各モータは最大のモータ A 1 2 の軸長内に収まり、全体をコンパクトに構成することができる。これを逆に $L_{f1} > L_{f2}$ とすることは、モータ A のエンジン側端部と遊星歯車 A のモータ A 側端部の距離を不必要に大きくとることに他ならない。さらに、モータ A 1 2 のステータとモータ B 1 4 のステータを一体化する際も使用材料の増加を招くことがないため軽量化に貢献する。また、モータ B の回転軸長をできるだけ短くして剛性を増加させるため、 $L_{f1} = L_{f2}$ とすることも有効である。

なお、エンジンとモータの回転軸方向をそろえて同様に配置することも可能である。この実施例を第 3 図に示す。ここで、2 4 は前記遊星歯車 A 1 3 やエンジン出力軸歯車 1 6 などを含む動力伝達手段である。モータ A 1 2 の回転出力軸側端部とエンジンの回転軸側（がわ）端部との軸方向投影距離を L_{f1} 、モータ B 1 4 の回転出力軸側端部とエンジンの回転軸側（がわ）端部との軸方向投影距離を L_{f2} 、モータ A 1 2 の回転出力軸と反対側端部とエンジンの回転軸側（がわ）端部との軸方向投影距離を L_{e1} 、モータ B 1 4 の回転出力軸と反対側端部とエンジンの回転軸側（がわ）端部との軸方向投影距離を L_{e2} とすると、下記の関係が成り立つ。

$$L_{e1} \leq L_{e2} < L_{f2} \leq L_{f1} \quad \cdots \quad \text{数式 2}$$

第2図の場合と同様に、この配置も小容積化を図る上で有効である。

第4図には、前記モータジェネレータの軸を法線方向とする平面P上において、本発明によるモータ配置を図示したものである。平面P上にモータジェネレータを投影してできる形状をFとし、前記形状Fを包含する任意の長方形をRとする。ここで、前記長方形Rの長辺をLとし、前記モータジェネレータの直径をD₁、D₂、…、D_nとしたとき、以下の関係が成立することが実装上有効となる。

$$L < D_1 + D_2 + \dots + D_n \quad \dots \quad (\text{数式 3})$$

一般に物体は球形に近づくほど質量に対する表面積が減少する。その結果、上式を満たすように複数のモータを配置すれば、例えばモータを一列に配置した場合と比べてケーシングに要する材料が少なくできるという効果がある。

次に、本実施例における動作について概説する。ここでは遊星歯車A 13のサンギヤにモータA 12が取り付けられ、遊星歯車A 13のキャリアにA側入力軸歯車17が取り付けられる。また、遊星歯車A 13のキャリアはA側出力軸歯車20に取り付けられる。同様に遊星歯車B 15のサンギヤにはモータB 14が取り付けられ、遊星歯車B 15のキャリアにB側入力軸歯車18が取り付けられる。また、遊星歯車B 15のキャリアはB側出力軸歯車21に取り付けられる。

第5図は本システム動作説明のための共線図である。第5図(a)は遊星歯車Aの共線図であり、(b)は遊星歯車Bの共線図である。ここで ω はエンジン11の回転数、 ω_a はモータA 12の回転数、 ω_b はモータB 14の回転数、 ω_v は伝達軸19の回転数である。なお、簡単のため、A軸への入出力歯車やB軸への入出力歯車のギヤ比を無視して図示化して

いる。

第5図(a)、(b)の共線図において、 ω_v 、 ω_e 間の距離を規格化して重ね合わせると第5図(c)のように合成できる。すなわち ω_v に合わせて ω_a 、 ω_b を設定することで自由に ω_e を決定することができ、運転状態に応じてエンジン11を最適動作点で運転させることが可能となる。本発明はこのように複数のモータと複数の遊星歯車を有し、エンジンと駆動軸の回転数やトルクを独立に設定することのできる構成において、小型かつ生産性の高いシステムを構築することができるという利点を有する。

第6図は軸A、B、E、Vの配置を表した図である。なお、ここで紙面の法線ベクトルは各軸と同方向である。また、図中 r_E はエンジン出力軸歯車16のモジュール円半径、 r_{EA} はA側入力軸歯車17のモジュール円半径、 r_{EB} はB側入力軸歯車18のモジュール円半径、 r_V は伝達軸19に接合された伝達歯車のモジュール円半径、 r_{VA} はA側出力軸歯車20のモジュール円半径、 r_{VB} はB側出力軸歯車21のモジュール円半径である。なお、伝達軸19に接合された伝達歯車はA側出力軸歯車20、B側出力軸歯車21の双方と噛合する。

本構成ではE軸とV軸とはオフセットを有する。なぜならE軸とV軸を同軸上に設定するという条件を外すことにより r_E 、 r_{EA} 、…、 r_{VB} を自由に設定でき、車両性能に応じたギヤ比を設定することが容易となるからである。一般的に遊星歯車に代表される差動機構は成立条件が厳しく、自由なギヤ比の設定が困難であるが、このような構成とすることで制限が緩和され、車両設計が容易となる。

第6図でA軸は点線で表記された円弧上に存在可能であり、またB軸は

一点鎖線で表記された円弧上に存在可能となる。E軸とV軸を決定したとき、A、B軸ともに2つの存在可能点がある。この2つずつの存在可能点のうち、A軸とB軸とは、E軸とV軸を含む平面EVに対して反対側に存在することが望ましい。なぜならばEVに対して同じ側にA軸とB軸とが存在した場合、反対側に存在する場合と比較してA、B軸間距離が小さくなるからである。モータを平行配置する本発明の場合、双方のモータ半径の和に相当する距離だけ軸間を離さねばならず、 r_E 、 r_{EA} 、…、 r_{VB} が大きくなり、その結果全体体格が大きくなるからである。

ここでは遊星歯車を用いた機構を実施例としてあげたが、その他の差動機構、例えばディファレンシャルギヤを用いても差し支えない。また、本実施例はFF方式の車両のみならず、駆動装置をコンパクトにまとめることが求められる方式、例えば後部に駆動装置を配置し、後輪を駆動する方式に適用しても同様の効果を得ることができる。さらに、本システムの小型な点を生かし、車体中央に駆動装置を配置するいわゆるミッドシップレイアウトに本発明を適用しても有効である。

また、ここでは遊星歯車とモータが2個ずつの構成例を示したが、遊星歯車やモータの数が増えても例えば、本発明の趣旨を変えないシステム構成が可能である。例えば、第7図は第1図のシステムにスタータ用の小型モータC25を付加しモータ3個、遊星歯車2個とした構成である。また、第8図はエンジン出力軸に遊星歯車式変速機26を付加し、モータ2個、遊星歯車4個としたものである。いずれも本発明により小型でかつ生産性の高いシステムが構築できる。

第9図は本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施の形態である。エンジン111は車両駆動力を発生する。モータA112およびモータB

113は電気エネルギーを与えることにより運動エネルギーを放出し、運動エネルギーを与えると電気エネルギーに変換する。エンジン111の駆動力はモータA112およびモータB113により制御され、車両駆動軸114に伝達する。

遊星歯車116と117、モータA112、およびモータB113を直列に配置することにより駆動システムの幅方向を詰めて細長い形状とし、縦置きエンジンの後輪駆動車の変速機スペースに似た形状となっている。

遊星歯車115および116は複数の歯車から構成される遊星歯車であり、中心からサンギア115s、プラネタリーギア115p、およびリングギア115rからなる。

遊星歯車115では、サンギア115sにはモータA112の出力軸接続部が、プラネタリギア115pには車両駆動軸114が、リングギア115rにはエンジン111の出力軸が接続している。

遊星歯車116では、サンギア116sにはモータB113の出力軸が、プラネタリギア116pにはエンジン111の出力軸が、リングギア116rには車両駆動軸114が接続している。

遊星歯車115のリングギア115rと遊星歯車116のプラネタリギア116pは共通の軸に接続しており、その軸はエンジン出力軸と接続している。また、遊星歯車115のプラネタリギア115pと遊星歯車116のリングギア116rは共通の軸に接続しており、その軸は車両駆動軸と接続している。遊星歯車の出力軸を共有化することにより、機構の簡略化と伝達損失の低減が可能となる。

ワンウェイクラッチ117は遊星歯車115のリングギア115rと遊星歯車116のプラネタリギア116pとの共通の軸に配置され、エンジ

ンが逆方向に回転することを防ぐ。

軸受け 118 および 119 は、それぞれが接触面においてすべての軸を受け持つため、スラスト力を相殺し、低損失で効率の高い支持が可能である。

遊星歯車 116 は遊星歯車 115 とエンジン出力軸とに包括されているため、遊星歯車 116 のギアノイズは外部に漏れにくく、システムの静粛性が向上する。

第 10 図は本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施の形態である。エンジン 121 の駆動力はモータ A 122 およびモータ B 123 により制御され、車両駆動軸 124 に伝達する。

モータ A 122 をモータ B 123 とを並列に配置し、システムの長さ方向を詰めることができる。また、モータ A 122 およびモータ B 123 の出力軸にギアを配しているため、モータの設計自由度が増す。

第 11 図は本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施の形態である。エンジン 131 の駆動力はモータ A 132 およびモータ B 133 により制御され、車両駆動軸 134 に伝達する。

遊星歯車 37 はリングギア 137 r を固定しているため、機械的変速機として機能する。エンジン回転数は遊星歯車 137 により増幅されて遊星歯車 36 のプラネタリギア 136 p に伝わる。

遊星歯車 137 を配置することにより、構造上変速比が制約される遊星歯車の変速範囲の設計に自由度を持たせることができる。

第 12 図は本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施の形態である。車両 141 はエンジン 142 の駆動力をモータ A 143 およびモータ B 414 により制御して駆動する。

ギアボックス145は上記の直列かつ同軸上に配置された遊星歯車からなる。ギアボックス145をモータA143と車両駆動軸である自在継手146との間に配置することにより、モータA43を小型化できる。

エンジン142の配置方式は車両進行方向に対し、クランクシャフトが縦向きであるため、縦置きと称する。

エンジン142、モータA143、モータB144、およびギアボックス145を直列に配置することによりシステムの幅方向を詰め、現行のFR車(Front Engine & Rear Drive)の変速機スペースに設置する程度のサイズにすることが可能である。また、モータを低く配置できるため、車両の運動性能を阻害することはない。さらに、モータを直列に配置することにより車両の重量配分が改善され、重心位置が現行車に比べ中心に近づき、車両の運動性能が向上する。

第13図は本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施の形態である。車両151はエンジン152の駆動力をモータA153およびモータB154により制御して駆動する。

ギアボックス155は上記の直列かつ同軸上に配置された遊星歯車からなる。

エンジン152の駆動力はドライブシャフト156によりギアボックス155に伝達される。

モータA153およびモータB154を後輪の駆動シャフト近辺に配置し、トランスアクスルとすることにより、運動性能を向上させる。また、モータがエンジンから離れているためエンジンの廃熱による影響を受けることがなく、モータの温度管理が容易で、性能を発揮し易い。

第14図は本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施の形態である。

車両161はエンジン162の駆動力をモータA163およびモータB164により制御して駆動する。

ギアボックス165は上記の直列かつ同軸上に配置された遊星歯車からなる。

モータA163およびモータB164を直列に配置することによりシステムの幅方向を小さくし、現行の縦置きエンジンのFF車(Front Engine & Front Drive)、もしくは縦置きエンジンのRR車(Rear Engine & Rear Drive)の変速機スペースに設置することが可能である。

同様に、縦置きエンジンの4WD車両にも本発明は適用することは言うまでもない。

第15図は本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施の形態である。

エンジン171の駆動力はモータA172およびモータB173により制御され、車両駆動軸175に伝達する。エンジン171の配置方式は車両進行方向に対し、クランクシャフトが横向きであるため、横置きと称する。エンジン171、モータA172、モータB173、およびギアボックス174を直列に配置することにより駆動システムの車両全長方向への広がりを抑えることができる。

第16図は本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施の形態である。

横置きエンジン181の駆動力はモータA182およびモータB183により制御され、車両駆動軸185に伝達する。エンジン181とモータA182およびモータB183を並列に配置することにより駆動システムの車幅方向への広がりを抑えることができる。

本発明の構成要素である同軸差動機構について、これまでの実施例では

遊星歯車を用いる例について主に説明した。しかし、同軸差動機構は遊星歯車に限定されるものではなく、ディファレンシャルギアによっても実現できる。さらに、第17第1図8に記載した機構を用いることもできる。

一般的に、遊星歯車とディファレンシャルギアにおいて、キャリア軸に添字 c、残る2軸に添字 s、r を使用し、各軸間の速度 (ω) の関係式を記載すると、以下のようになる。

$$\omega_c = \alpha \cdot \omega_s + (1 - \alpha) \cdot \omega_r \quad \dots \quad (\text{数式 4})$$

なお、ここで、 α は歯数比によって決定される定数であり、 $0 < \alpha < 1$ である。

一方、図#、b に図示した機構において、各軸間の速度関係式を記載すると、以下のようになる。

$$\omega_c = -\beta \cdot \omega_s + (1 + \beta) \cdot \omega_r \quad \dots \quad (\text{数式 5})$$

ここで、 β は歯数比によって決定される定数であり、 $0 < \beta$ である。(数式 4)、(数式 5) より明らかなように、キャリア軸の回転速度は残る二軸の回転数の重み付き加減算で表すことができ、数学的に等価であることがわかる。したがって、本発明の構成要素として遊星歯車、ディファレンシャルギア、第17図記載の機構、第18図記載の機構のいずれを用いても差し支えない。

第19図は本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施の形態である。横置きエンジン191の駆動力はモータA192およびモータB193により制御され、車両駆動軸194に伝達する。

差動歯車196と遊星歯車195からなるラビニオ式遊星歯車を用いることにより、構成歯車の数を減らすことができる。

第20図は本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施の形態である。

横置きエンジン 201 の駆動力はモータ A 202 およびモータ B 203 により制御され、車両駆動軸 204 に伝達する。

差動歯車 206 と遊星歯車 205 からなるラビニオ式遊星歯車を用いることにより、出力軸の配置の自由度が増し、車両の搭載性が向上できる。

第 21 図は本発明による駆動装置を搭載した車両の一実施の形態である。横置きエンジン 211 の駆動力はモータ A 212 およびモータ B 213 により制御され、車両駆動軸 214 に伝達する。

差動歯車 216 が遊星歯車 215 を内包するため、ギアノイズの発生を抑制できる。また、モータを直列配置することから幅方向の広がりを抑えており、縦置きエンジンに適した駆動システムである。

産業上の利用可能性

本発明によれば、モータジェネレータを有するエンジン－電気ハイブリッド車両において、小型、かつ生産性の高い駆動装置を提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. エンジンと、

複数のモータジェネレータと、

複数の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、

前記複数のモータジェネレータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行かつ対向して配置され、

前記複数のモータジェネレータのうち回転出力軸方向寸法の最も大きな第1のモータジェネレータの回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{f1} は、前記第1のモータジェネレータを除く他のモータジェネレータの回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{fi} ($i = 2, 3, \dots$) 以下である駆動装置。

2. エンジンと、

複数のモータジェネレータと、

複数の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、

前記複数のモータジェネレータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行かつ対向配置され、

前記複数のモータジェネレータのうち回転出力軸方向寸法の最も大きな第1のモータジェネレータの反回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{e1} は、前記第1のモータジェネレータを除く他のモータジェネレータの反回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{ei} ($i = 2, 3, \dots$) 以上である駆動装置。

3. エンジンと、

複数個のモータジェネレータと、

複数個の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、

前記複数のモータジェネレータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行かつエンジンから遠い面側に配置され、

前記複数のモータジェネレータのうち回転出力軸方向寸法の最も大きな第1のモータジェネレータの回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{f1} は、前記第1のモータジェネレータを除く他のモータジェネレータの回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{fi} ($i = 2, 3, \dots$) 以上である駆動装置。

4. エンジンと、

複数個のモータジェネレータと、

複数個の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、

前記複数のモータジェネレータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行かつエンジンから遠い面側に配置され、

前記複数のモータジェネレータのうち回転出力軸方向寸法の最も大きな第1のモータジェネレータの反回転出力軸側の端部と、エンジン回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{e1} は、前記第1のモータジェネレータ以外のモータジェネレータの反回転出力軸側の端部と、エンジンの回転軸側の端部との軸方向投影距離 L_{ei} ($i = 2, 3, \dots$) 以下である駆動装置。

5. エンジンと、

複数個のモータジェネレータと、

複数個の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、

前記複数のモータジェネレータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行配置され、

最大重量を有する前記モータジェネレータの重心は、他の前記モータジェネレータの重心より下方にある駆動装置。

6. エンジンと、

複数個のモータジェネレータと、

複数個の同軸差動機構と、を有する駆動装置であって、

前記複数のモータジェネレータの回転出力軸は前記エンジンの回転出力軸と平行配置され、

最大容積を有する前記モータジェネレータの最下端は、他の前記モータジェネレータの重心より上方にある駆動装置。

7. エンジンと、

複数個のモータジェネレータと、

複数個の同軸差動機構と、を有する駆動装置において、

前記同軸差動機構のうち少なくとも2個の回転軸を通る直線が平行であるよう前記同軸差動機構が配置されている駆動装置。

8. 請求の範囲第7項記載において、

前記エンジンと前記モータジェネレータとは前記同軸差動機構を挟んで対蹠的位置に配置されている駆動装置。

9. 請求の範囲第7項記載において、

前記駆動装置は、前記同軸差動機構の回転軸に前記モータジェネレータの回転軸が接続される差動ギヤードモータジェネレータを複数個有し、

前記複数の差動ギヤードモータジェネレータの回転軸を通る直線のうち少なくとも一組は平行に配置されている駆動装置。

10. 請求の範囲第9項記載において、

前記駆動装置は車輪にトルクを伝達する伝達軸を有し、

前記複数の同軸差動機構は、前記エンジンの回転出力軸と前記伝達軸とが機械的にトルク伝達されるように取り付けられ、前記エンジンの回転出力軸を通る直線と前記伝達軸を通る直線とはオフセットを有しつつ平行に配置されるている駆動装置。

11. 請求の範囲第9項記載において、

前記駆動装置は2個のモータジェネレータを有し、

前記2個のモータジェネレータのそれぞれの回転出力軸は、前記エンジンの回転出力軸を通る直線と前記伝達軸を通る直線とを含む平面に対して対蹠的位置に配置されている駆動装置。

12. 請求の範囲第7項記載において、

前記モータジェネレータの軸を法線方向とする平面上にモータジェネレータを投影してできる形状をFとし、前記形状Fを包含する任意の長方形をRとし、前記長方形Rの長辺をLとし、前記モータジェネレータの直径をD1、D2、…、Dnとしたとき、

$$L < D1 + D2 + \dots + Dn$$

である駆動装置。

13. エンジンと、

複数の同軸差動機構と、

第1および第2のモータジェネレータと、を有する駆動装置であって、

前記複数の同軸差動機構は、前記エンジンの出力軸、前記第1のモータジェネレータの入出力軸、および車両駆動軸に接続される第1の同軸差動機構と、前記エンジンの出力軸、前記第2のモータジェネレータの入出力軸、および車両駆動軸に接続される第2の同軸差動機構とを有し、

前記第1のモータジェネレータと前記第2のモータジェネレータとは同

軸上に配置され、

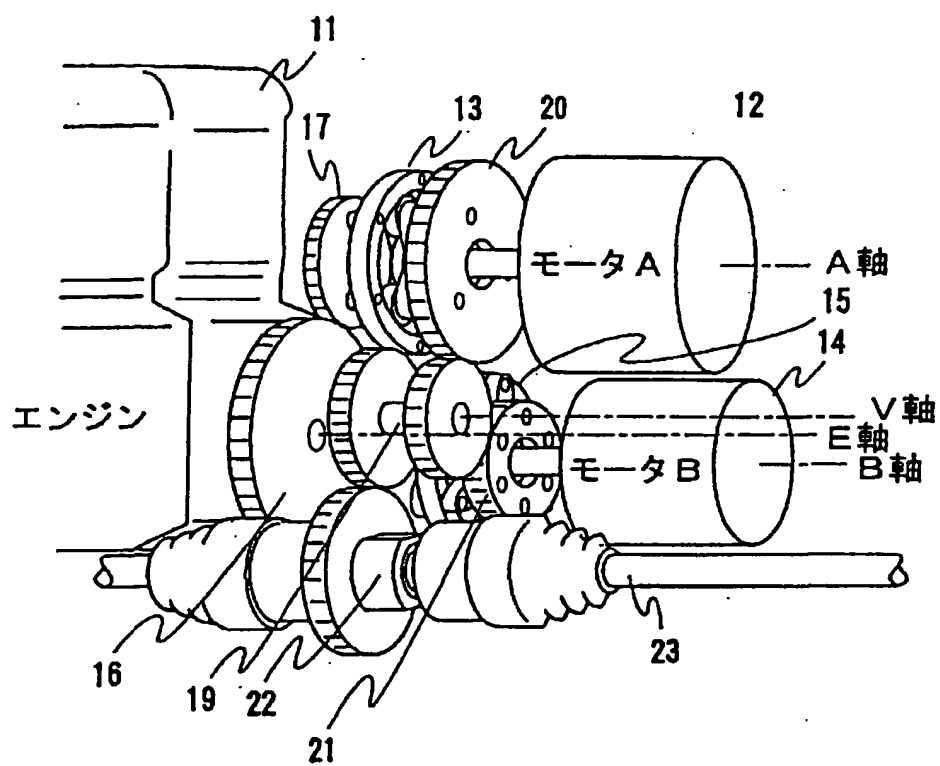
前記第1の差動機構の前記第1のモータジェネレータ入出力軸と接続される軸は、前記第2の差動機構の前記第2のモータジェネレータ入出力軸と接続される軸を貫通している駆動装置。

14. 請求の範囲第13項記載において、

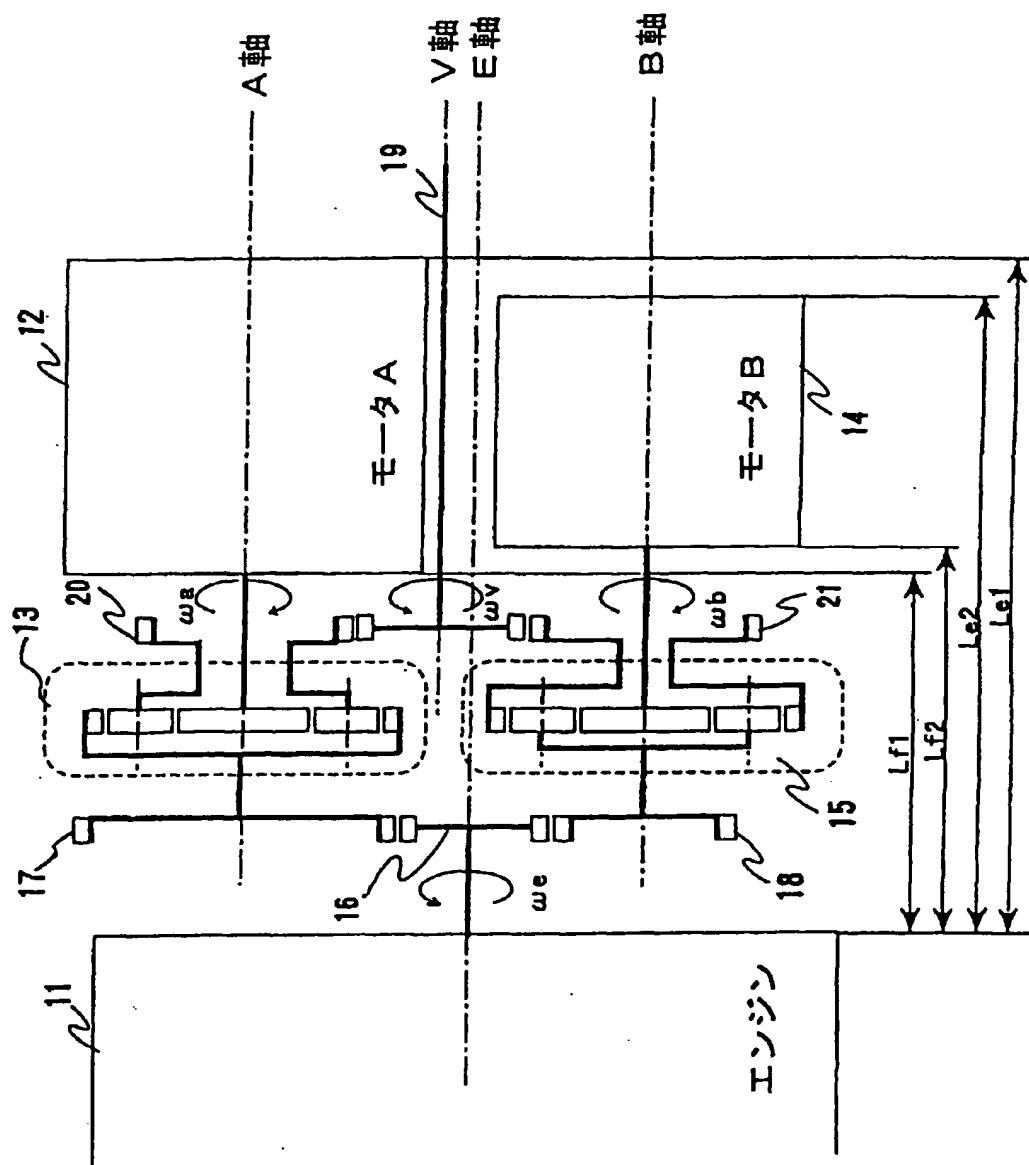
前記第1の同軸差動機構を構成する少なくとも1つの入出力軸は前記第2の同軸差動機構の入出力軸と接続されている駆動装置。

15. 請求の範囲第1項ないし第14項記載の駆動装置のいずれかを有する車両。

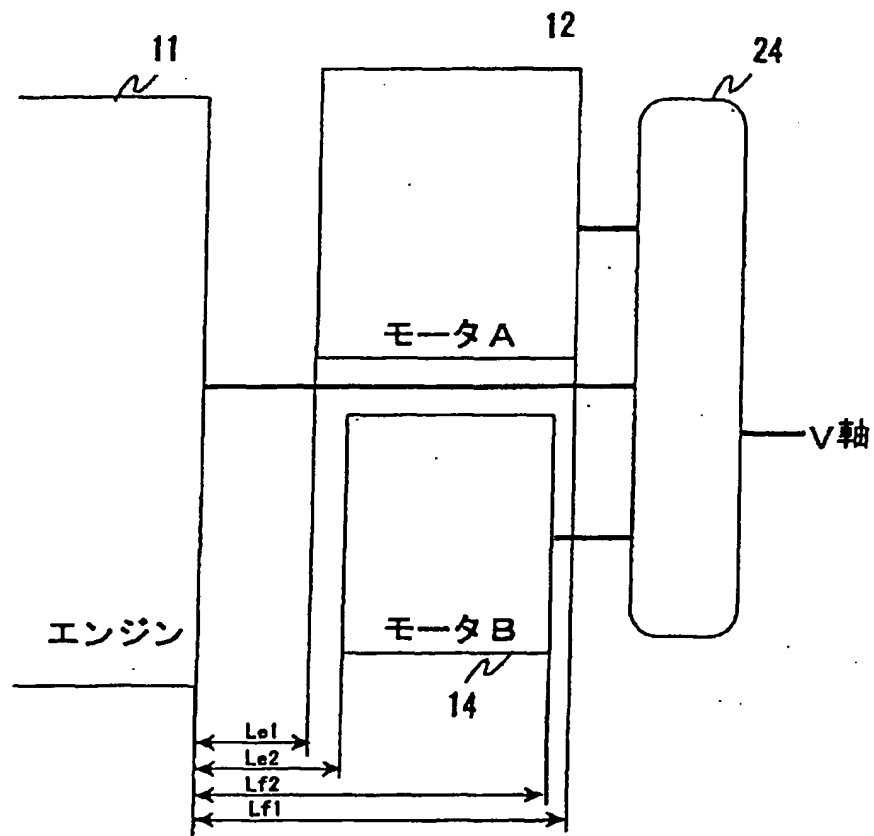
第 1 図



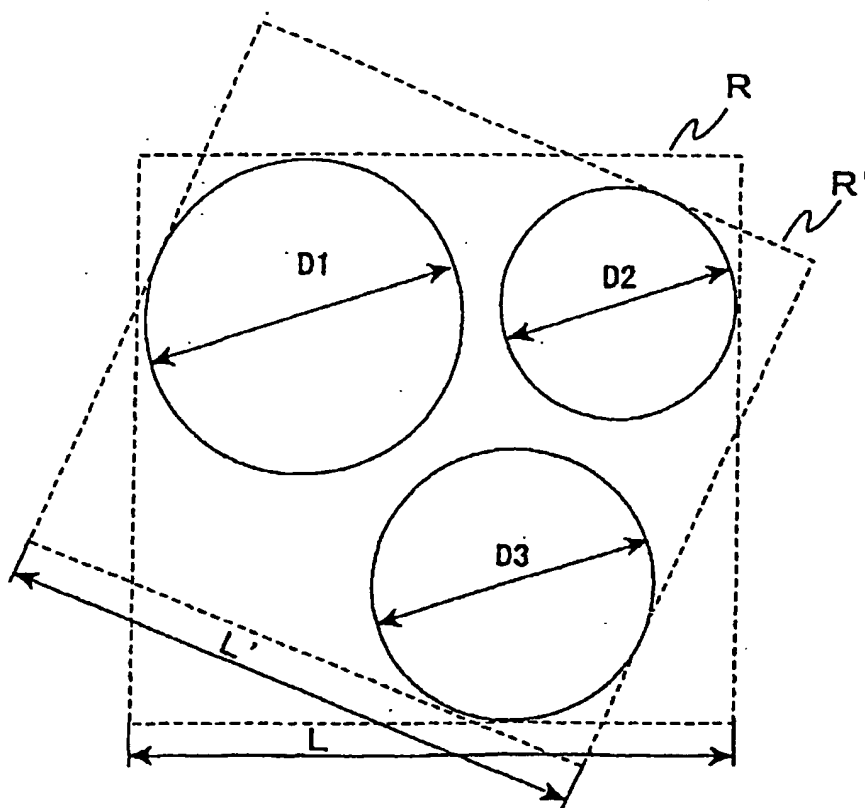
第 2 図



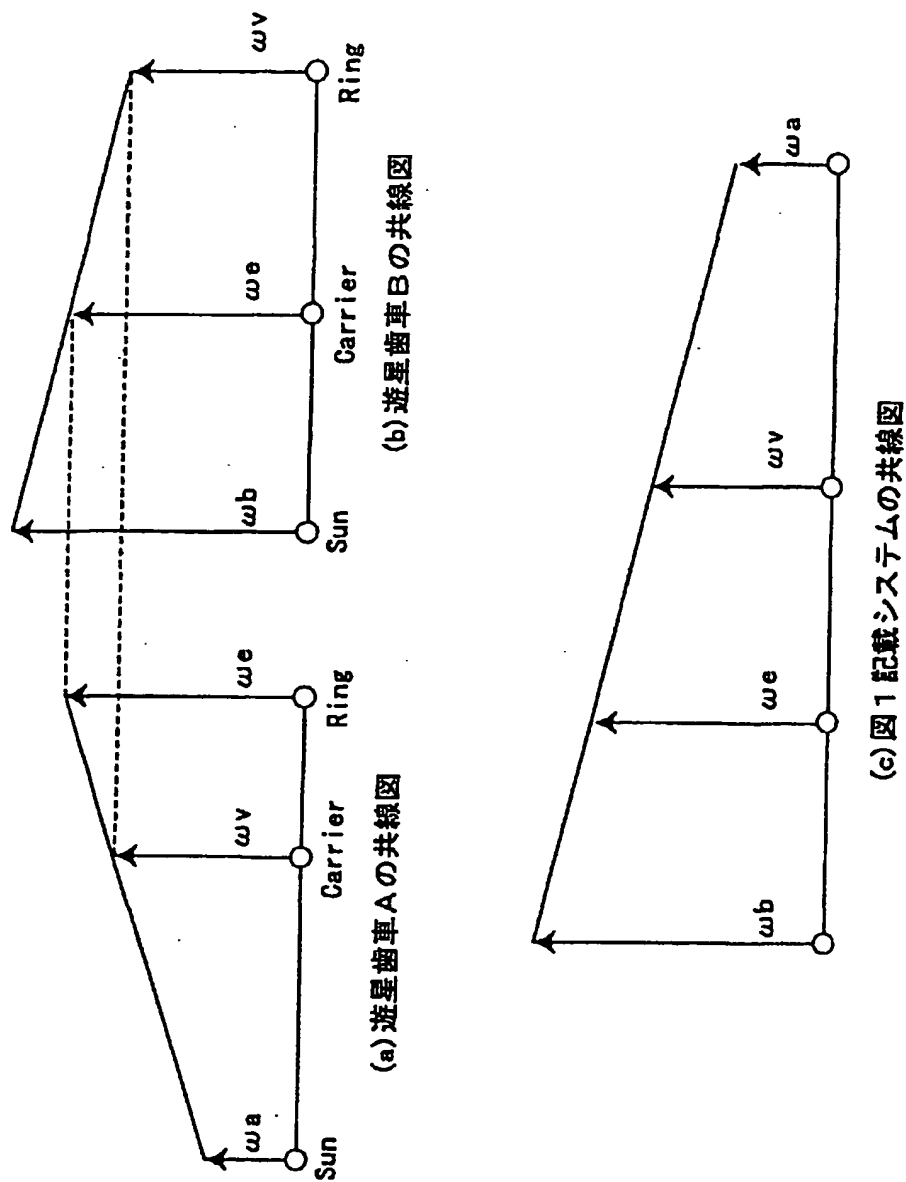
第 3 図



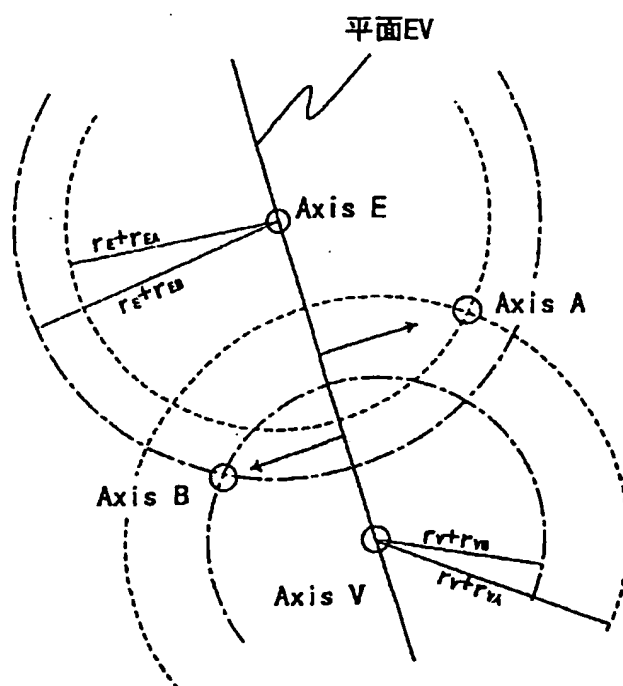
第 4 図



第 5 図

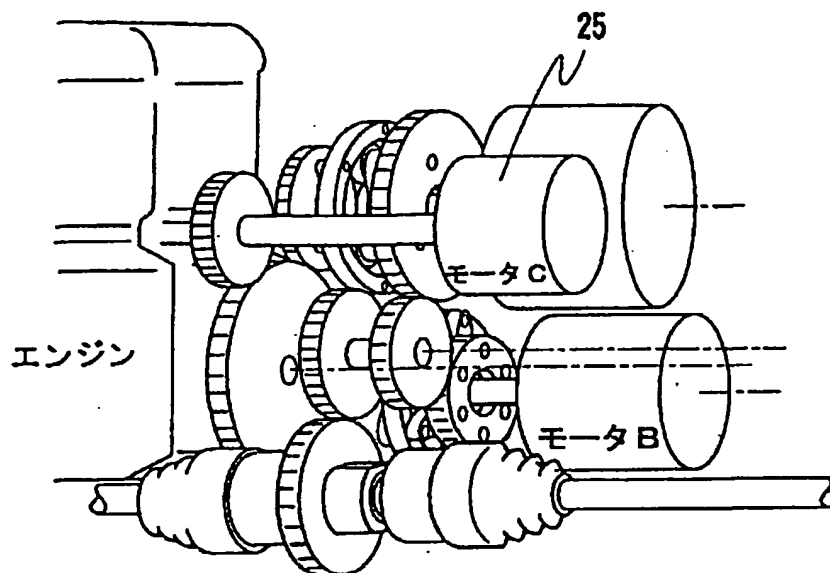


第 6 図

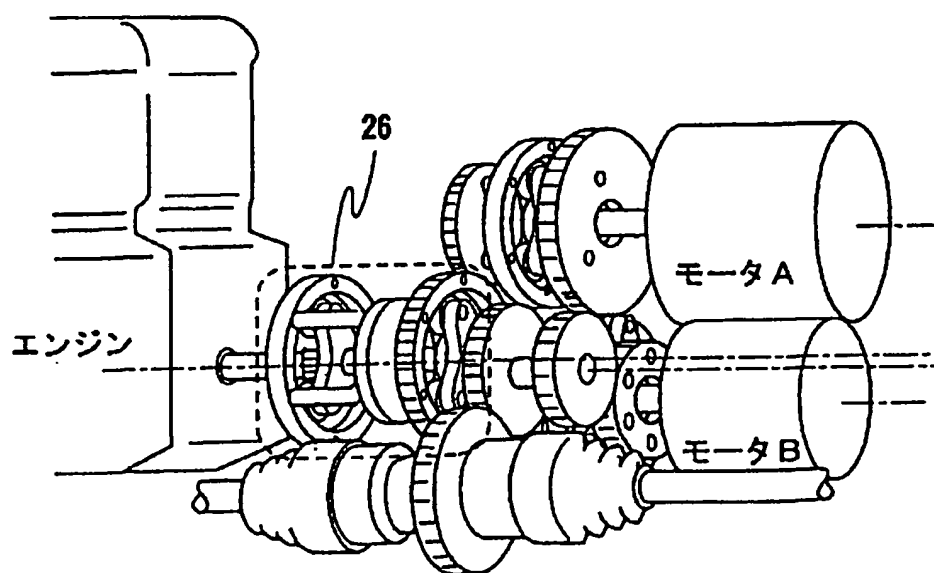


平面EVに対してAxisA、Bが互いに反対側に存在

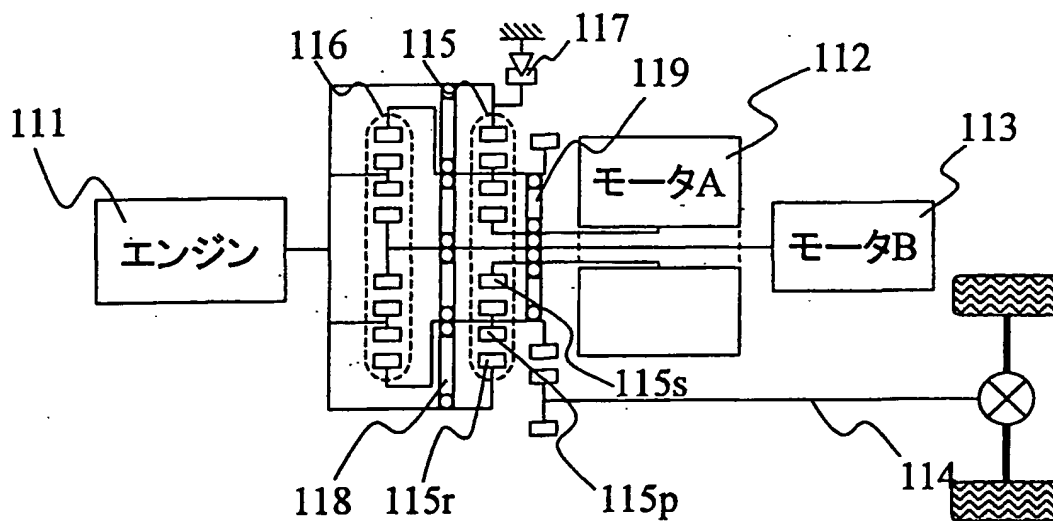
第 7 図



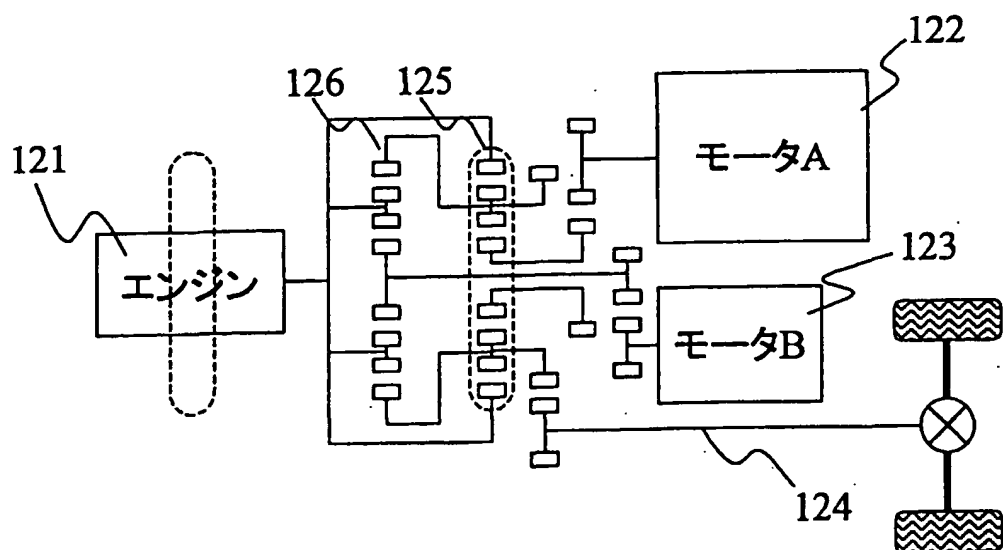
第 8 図



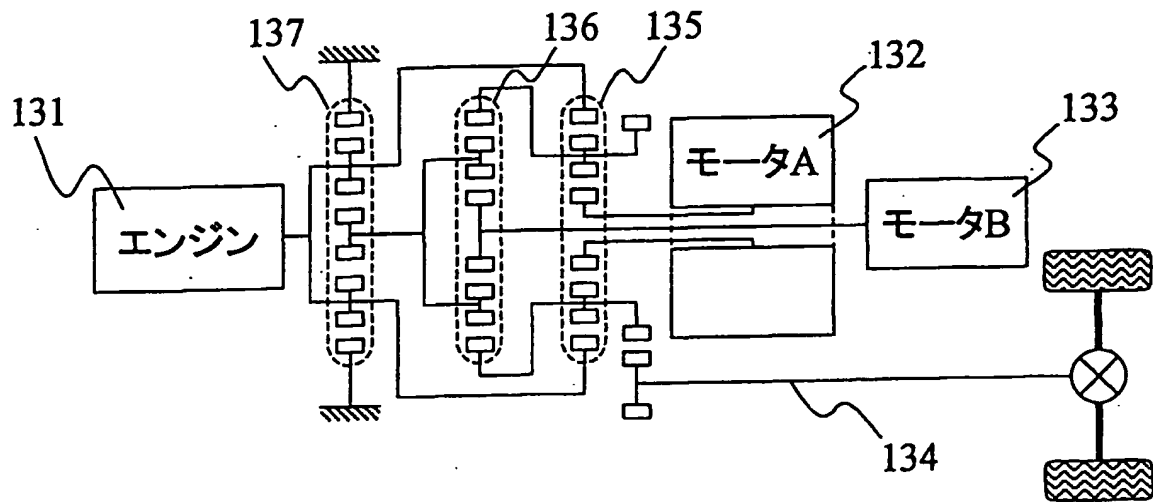
第 9 図



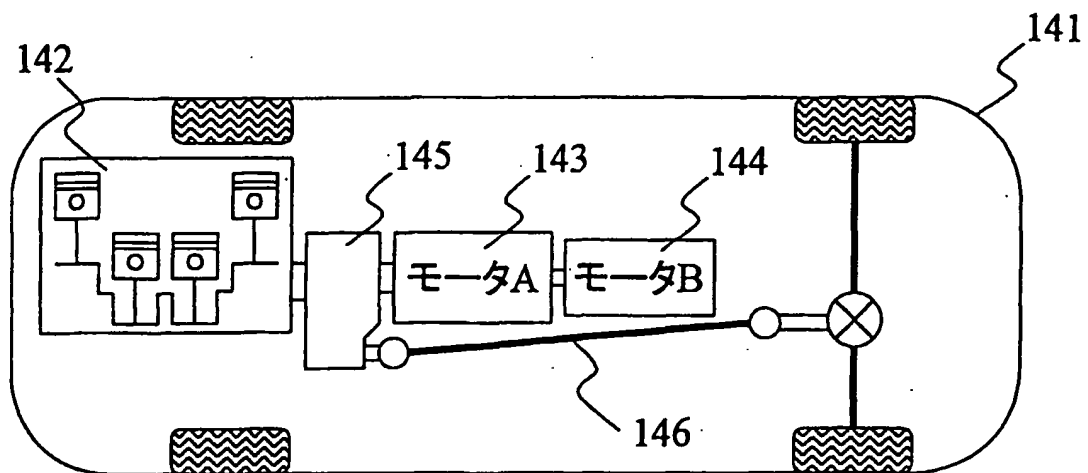
第 10 図



第 11 図

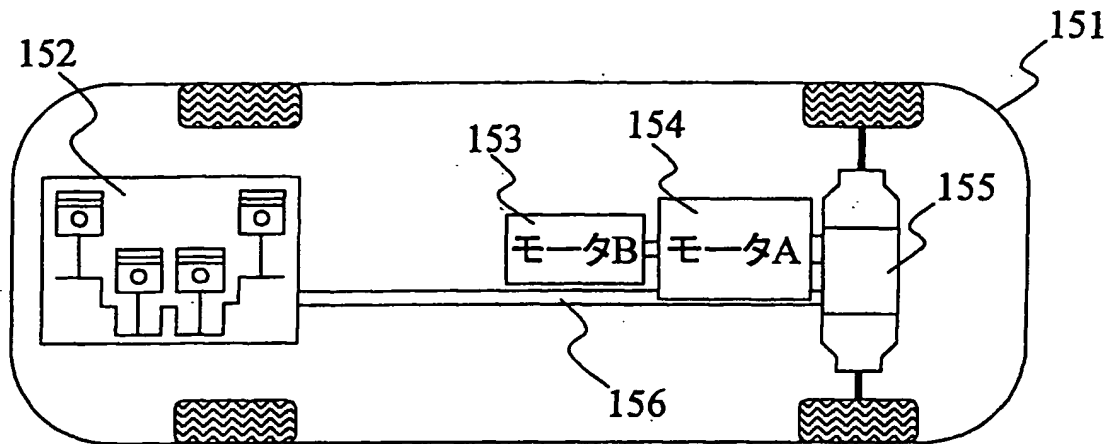


第 12 図

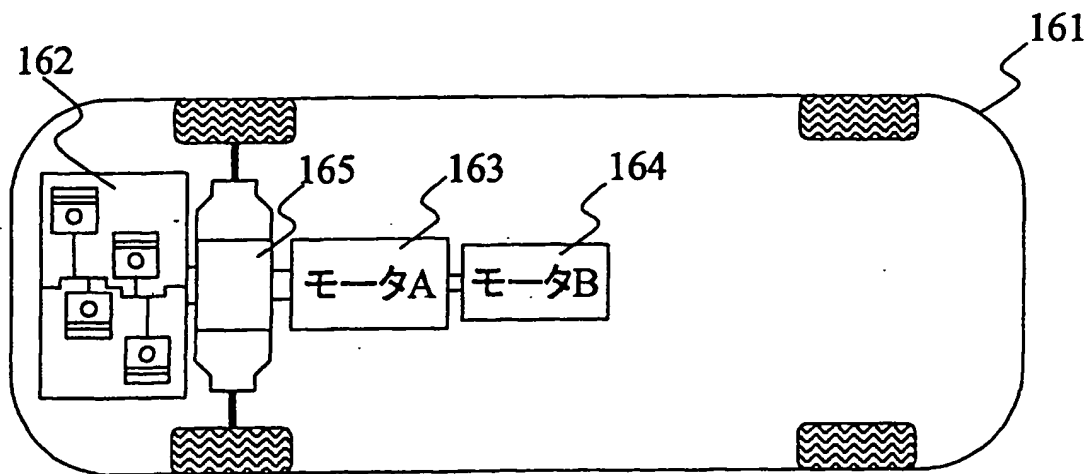


10/14

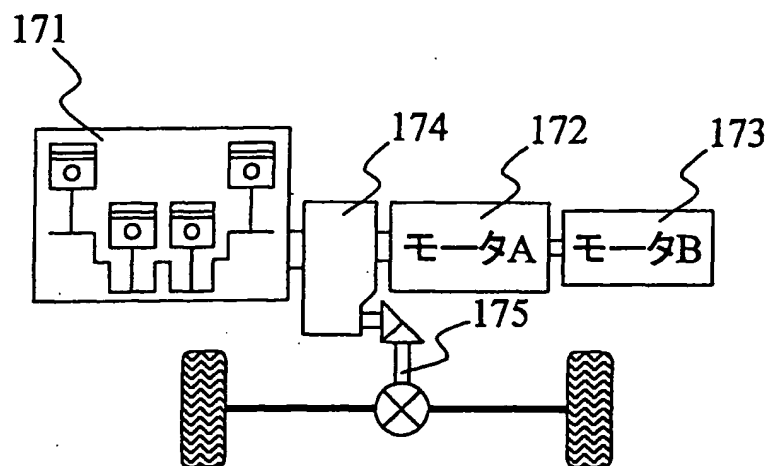
第 13 図



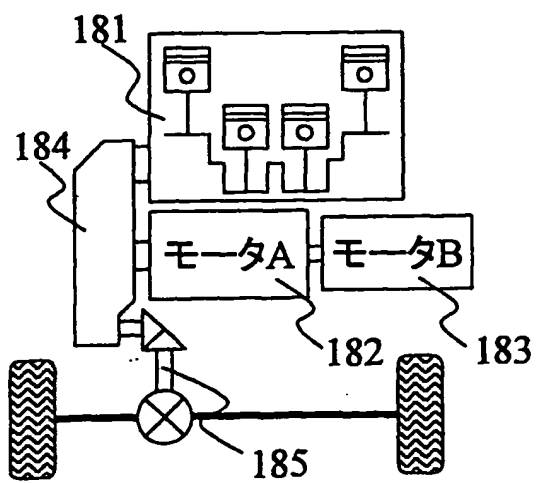
第 14 図



第 15 図

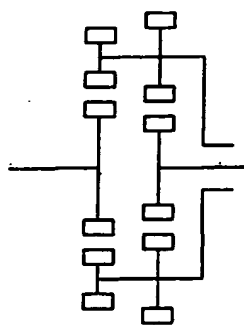


第 16 図

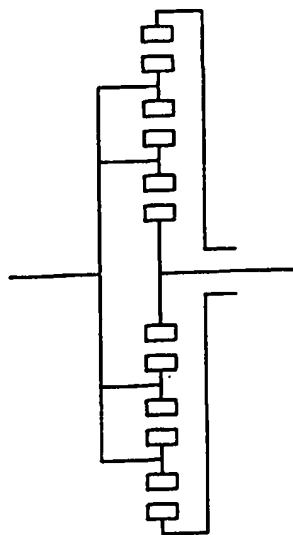


12/14

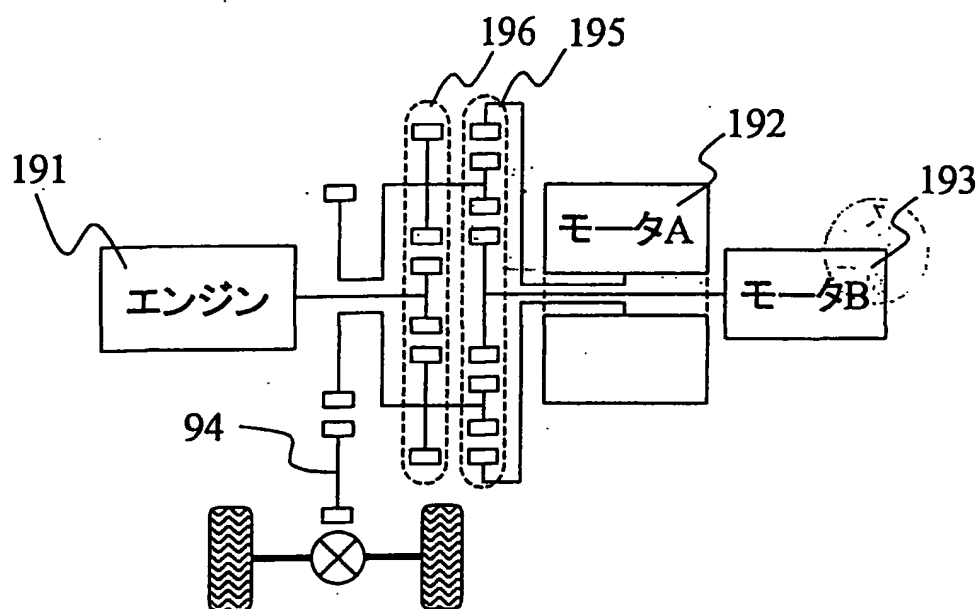
第 17 図



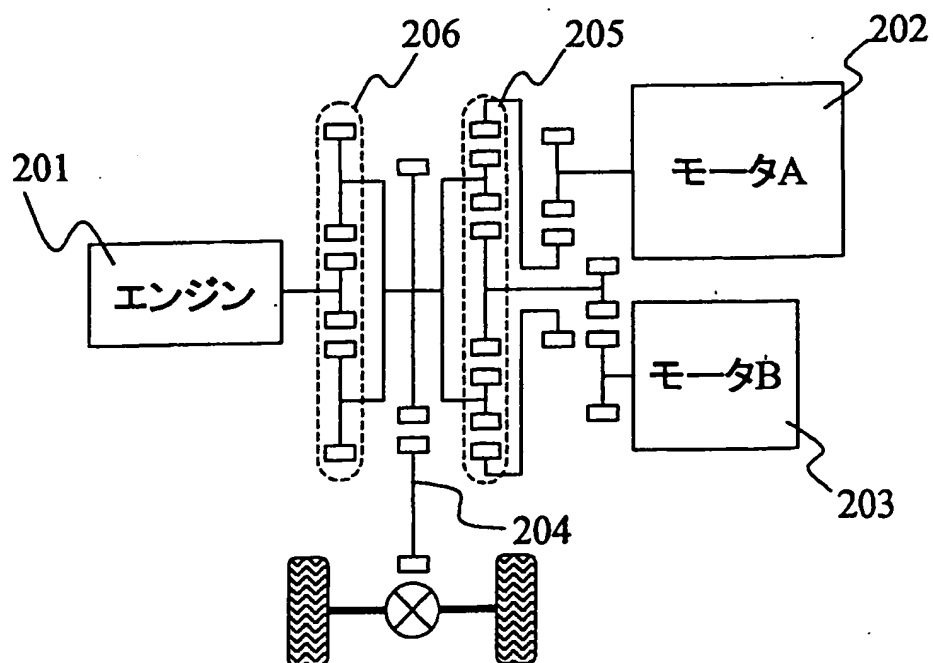
第 18 図



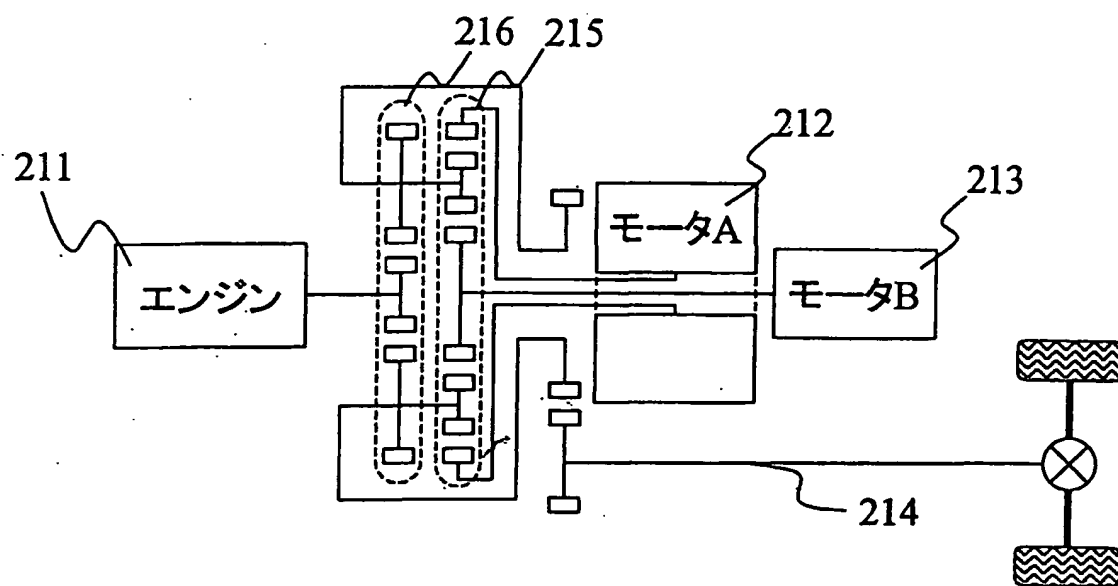
第 19 図



第 20 図



第 21 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁶

B60K17/04, B60K6/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁶

B60K17/04, B60K6/00, B60L11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1926-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-1999 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-1999 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-1999 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

ECLA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP, 08-317507, A (Equos Research Co., Ltd.), 29 November, 1996 (29.11.96), Fig. 7, (Family: none) | 1-15 |
| A | JP, 08-207601, A (Equos Research Co., Ltd.), 13 August, 1996 (13.08.96), Fig. 1, Fig. 2, &EP, 724979, A1&US, 5899286, A | 1-15 |
| A | JP, 06-328950, A (Equos Research Co., Ltd.), 29 November, 1994 (29.11.94), Fig. 5, &US, 5513719, A | 1-15 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
05 November, 1999 (05.11.99)

Date of mailing of the international search report
16 November, 1999 (16.11.99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/04209

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁶

B60K17/04, B60K6/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁶

B60K17/04, B60K6/00, B60L11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-1999

日本国実用新案登録公報 1996-1999

日本国登録実用新案公報 1994-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

ECLA

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A | J P, 08-317507, A (株式会社エクス・リサーチ), 29. 11月. 1996 (29. 11. 96), 第7図, (ファミ リーなし) | 1-15 |
| A | J P, 08-207601, A (株式会社エクス・リサーチ), 13. 8月. 1996 (13. 08. 96), 第1図, 第2図&E P, 724979, A1&US, 5899286, A | 1-15 |
| A | J P, 06-328950, A (株式会社エクス・リサーチ), 29. 11月. 1994 (29. 11. 94), 第5図&US, 5 513719, A | 1-15 |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 11. 99

国際調査報告の発送日

16.11.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

磯部 賢



3 J

9332

電話番号 03-3581-1101 内線 3328